

Compact optical multiplexer/demultiplexer

Patent number: US2002057868

Publication date: 2002-05-16

Inventor: WU LI (CN); GUO ZHANHUA (CN); LING JIWU (CN); ZENG HEPING (CN); RUAN ZHIZHAN (CN); MA JIAYONG (CN)

Applicant: JDS UNIPHASE CORP (US)

Classification:

- International: G02B6/34; H04J14/02; G02B6/34; H04J14/02; (IPC1-7) G02B6/293; G02B6/34; H04J14/02

- european: G02B6/34B6; H04J14/02A

Application number: US20010981048 20011016

Priority number(s): CN20002040861U 20001017; CN20012044422U 20010618

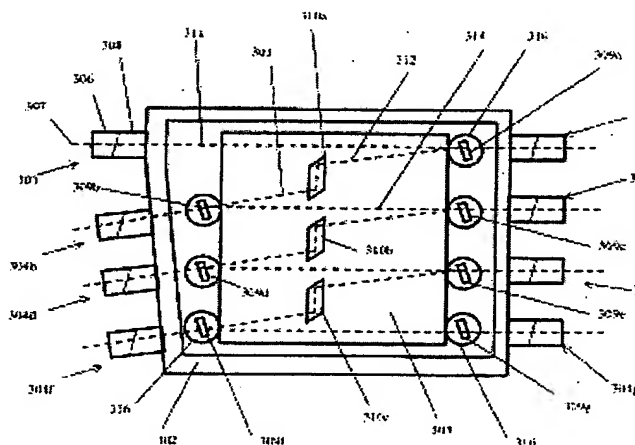
Also published as:

US6941072 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract of US2002057868

The invention relates to wavelength division multiplexing (WDM) and demultiplexing of optical signals using optical filters in free space. To minimize dispersion, the present invention uses relatively small angles of incidence. To avoid the need for a large package, the present invention utilizes reflective prisms to steer the reflected beams to provide a lateral shift in the beam path that ensures that the necessary space is provided between the input/output ports. Devices including a single adjustable filter are disclosed, along with devices having a plurality of filters.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Best Available Copy

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 14/02

H04B 10/02

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01244422.7

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2485874Y

[22] 申请日 2001.6.18 [24] 颁证日 2002.4.10

[73] 专利权人 福建华科光电有限公司

地址 350014 福建省福州市 1103 信箱

[72] 设计人 吴 砺 郭占华 凌吉武 曾和平

[21] 申请号 01244422.7

[74] 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司

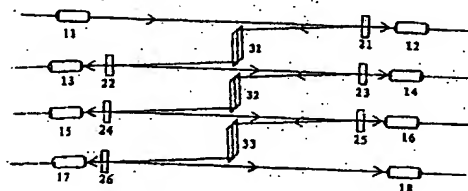
代理人 方惠春

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 5 页

[54] 实用新型名称 一种紧凑型多路密集波分复用器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种紧凑型多路密集波分复用器包括光纤准直器、DWDM 滤光片、膜片夹持器、基座、圆柱形孔洞等,圆柱形孔洞呈“Z”字分布或“1”字排列于基座内部,且其内部放置有圆柱形膜片夹持器及 DWDM 滤光片,光纤准直器固定在基座外侧,光路中放置可以使光方向改变的棱镜。采用了上述结构后能够缩短两相邻信道间的距离,缩短光路,减小器件体积,降低准直器的插损增长因子。



ISSN 1000-8427-4

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

- 1、一种紧凑型多路密集波分复用器，包括光纤准直器、DWDM 滤光片、膜片夹持器、基座等，其特征在于所述基座内底面设有一个以上与底面垂直的圆柱形孔洞，圆柱形孔洞呈“Z”字分布于基座内部左右两侧，且圆柱形孔洞内部均放置有圆柱形膜片夹持器，各膜片夹持器内置有一 DWDM 滤光片，光纤准直器通过套管固定在基座外侧，且光纤准直器中心与内部膜片夹持器内 DWDM 滤光片中心位置相对应，两两相对的 DWDM 滤光片光路中放置可以使光束平移的斜方棱镜，斜方棱镜固定在基座内底面。
- 2、根据权利要求 1 所述的一种紧凑型多路密集波分复用器，其特征在于所述基座内底面设有一个以上与底面垂直的圆柱形孔洞，圆柱形孔洞呈“I”字排列于基座内底面一侧，且圆柱形孔洞内部均放置有圆柱形膜片夹持器，各膜片夹持器内置有一 DWDM 滤光片，光纤准直器通过套管固定在基座外侧，且光纤准直器中心与内部膜片夹持器内 DWDM 滤光片中心位置相对应，基座另一侧通光路上设置有梯形棱镜，梯形棱镜固定在基座内底面。
- 3、根据权利要求 2 所述的一种紧凑型多路密集波分复用器，其特征在于所述棱镜还可以是等腰棱镜。

一种紧凑型多路密集波分复用器

本实用新型涉及一种波分复用器，尤其是一种多路密集波分复用器。

在光纤通信系统中，波分复用技术已成为其至关重要的组成部分。在光通信传输系统中运用波分复用技术，可以使包含不同波长的复合光信号得以在单根光纤中同时传输，从而可以充分利用光纤的带宽特性及现有的带宽资源获得大规模的传输容量。因为密集波分复用器（DWDM）可以较大限度利用光纤的带宽资源，获得较多的复用路数，逐渐成为人们关注和研究注热点。现有技术中，密集波分复用器光路如图 1 所示，其中 101、102、103 为光纤，21 为双光纤头，22 为单光纤头，31、32 为自聚焦透镜，41 为 DWDM 滤光片。由光纤 101 入射的信号光包含 n ($n \geq 2$) 个信号波长，经过自聚焦透镜 31 聚焦后成为准直光束，入射至 DWDM 滤光片 41 时，其中一种波长光透射，而其余波长光反射，透射光束经自聚焦透镜 32 入射至分射光纤 103，而反射光束则经自聚焦透镜 31 后进入分射光纤 102。为达到多路复用的目的，可以将上述结构进行级联获得，但这样的结构后继通道插损增长因子较大，而且整个器件的体积也较大。

为降低后继通道的插损增长因子，图 2 所示光路原理不失为一种值得借鉴的方案，图中 11、12、13、14、15 及 16 为 DWDM 窄带通滤光片。入射复合光束可直接在滤光片之间多次反射，而相应滤光片透射出的对应波长，从而达到多路复用的目的。但是，该方案对于 DWDM 滤光片来说存在这样一个问题，由于 DWDM 滤光片对于 DWDM 窄带通滤光片的透射中心波长要求较为严格，因此信号光束在滤光片上必须小角度入射。因为根据公式：

$$\lambda = \lambda_0 (1 - c \cdot \sin^2 \theta)^{1/2}$$

式中 λ_0 为零度入射时的中心波长， λ 为入射角为 θ 时的中心波长，

c 为一与 DWDM 窄带通滤光片有关的常数；当 θ 增大时， $\Delta\theta$ 引起 $\Delta\lambda$ 的变化将明显增大。目前采用的入射角 θ 一般在 1.8° 左右，就此方案而言，同端相邻信道间需保持一定距离以便于调节，光路势必会拉的很长，这样不仅器件长度太长，而且准直器也会因工作距离过长而插损过大。

本实用新型的目的在于提供一种不仅能降低后继通道插损增长因子，而且体积较小、方便调节的紧凑型密集波分复用器。

本实用新型采用如下结构来达到上述的目的，一种紧凑型多路密集波分复用器包括光纤准直器、DWDM 滤光片、膜片夹持器、基座等。基座内设有一个以上与底面垂直的圆柱形孔洞，圆柱形孔洞呈“Z”字分布于基座内部左右两侧，且其内部放置有圆柱形膜片夹持器，膜片夹持器内置有一 DWDM 滤光片，光纤准直器通过套管固定在基座外侧，且与内部膜片夹持器的位置相对应，两两相对的 DWDM 滤光片光路中放置可以使光束平移的斜方棱镜，斜方棱镜固定在基座内底面。

另外，还可以采用圆柱形孔洞呈“I”字排列于基座内部一端，基座另一端光路上设置有梯形棱镜，梯形棱镜固定在基座内底面。

上述梯形棱镜也可以是等腰棱镜。

采用了上述结构后的一种紧凑型多路密集波分复用器能够缩短两相邻信道间的距离，缩短光路，减小器件体积，降低准直器的插损增长因子。

下面结合附图对本实用新型作进一步详尽描述：

图 1 是已有技术 DWDM 光路图。

图 2 是已有的多路密集波分复用器光路原理图。

图 3 是本实用新型光路图。

图 4 是本实用新型斜方棱镜通光光路示意图。

图 5 是本实用新型结构示意图。

图 6 是本实用新型膜片夹持器轴剖示意图。

图 7 是本实用新型另一种光路图。

图 8 是本实用新型梯形棱镜通光光路示意图。

图 9 是本实用新型第三种光路图。

如图 3、4 所示，图中 11、12、13、14、15、16、17、18 为准直器，分别对入射、出射光束起准直和会聚作用，21、22、23、24、25 和 26 为具有选波特性的 DWDM 窄带通滤光片，在预定入射角度下可透射特定 ITU（国际电信联盟）标准波长而反射其余波长，31、32 及 33 为斜方棱镜。斜方棱镜侧面 S_1 、 S_2 镀增透膜， S_3 、 S_4 两面抛光，即如图 4 所示。入射复合信号光束首先经准直器 11 为平行光束，然后入射到滤光片 21，入射角约为 1.8° ，经过该滤光片之后一路 ITU 波长的光透射，其余被反射；透射光由准直器 12 聚焦进入出射光纤，而反射光经 S_1 面射入斜方棱镜 31，经 S_3 面时发生全反射，至 S_4 后，再次发生全反射，最后经 S_2 面射出，射至滤光片 22 再分离出一路 ITU 波长光；依次类推，直至所有 ITU 波长被分离，实现了光的单端输入，双端输出。

本实用新型结构如图 5 所示，基座两端外部各有一排圆柱形套管，每一套管均匀分布有四个焊孔，在其内部左右两侧各有一排与底面垂直的圆柱形孔洞，用来放置圆柱形的膜片夹持器（如图 6 所示）。套管内径稍大于准直器外径，准直器可在其内部进行轻微调节，调节好后通过焊孔焊接固定；固定有 DWDM 滤光片的膜片夹持器可在基座内部的孔洞中旋转调节，通过旋转可调节光束入射角和反射光束方向；斜方棱镜用 353 胶粘贴在基座底部内表面。

如图 7 所示是本实用新型的另一种实施光路图，该方案中运用一组梯形棱镜 31、32、33 将光束折回并拉开。梯形棱镜底面 S_1 镀

增透膜， S_2 、 S_3 两面抛光，光束在 S_2 、 S_3 面发生全反射，如图 8 所示。通过这种方案可实现单端输入，单端输出。

图 9 为本实用新型的又一实施方法光路图，该方案中用一组等腰棱镜 30、31、32、33 将入射光束直接折回，实现了同端输入、输出。

以上我们以解复用器为例对本实用新型做了说明，将以上实施方法中光路逆向就是本实用新型的复用器。

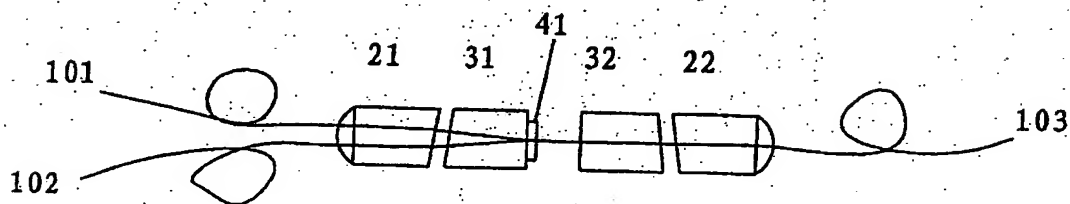


图1

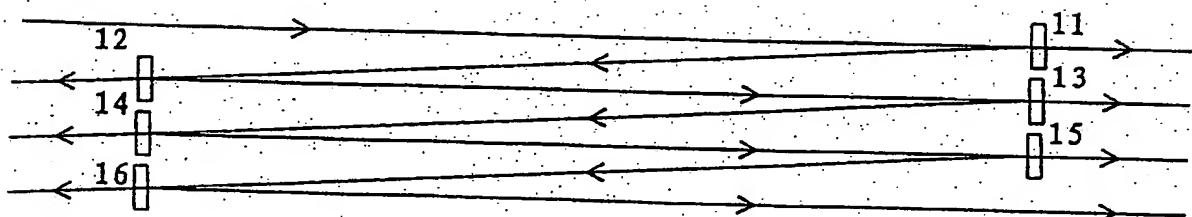


图2

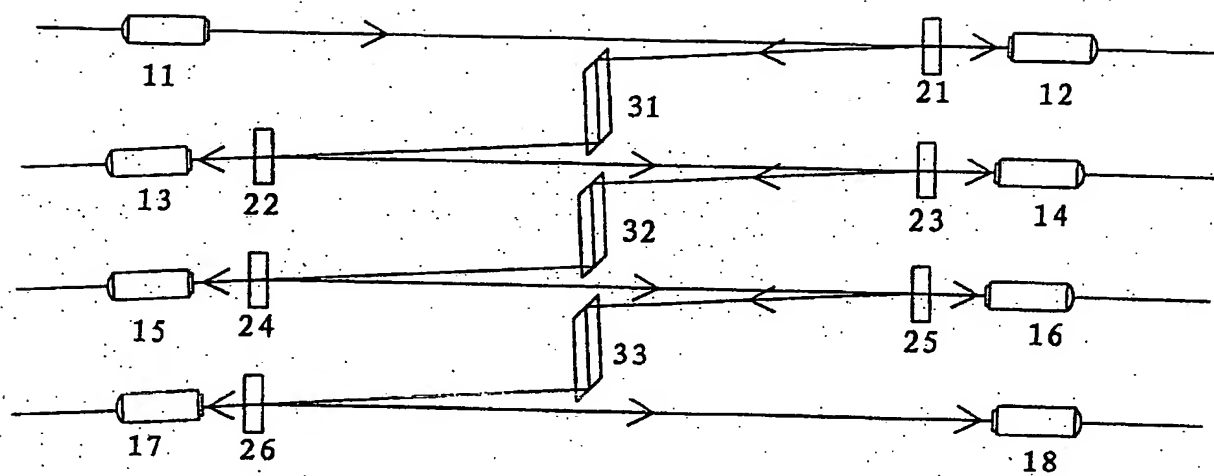


图 3

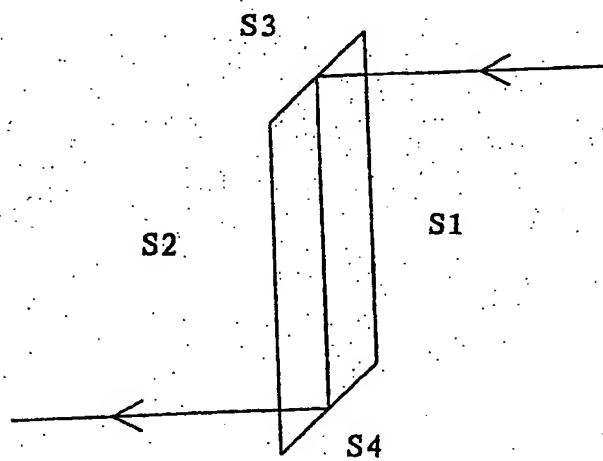


图 4

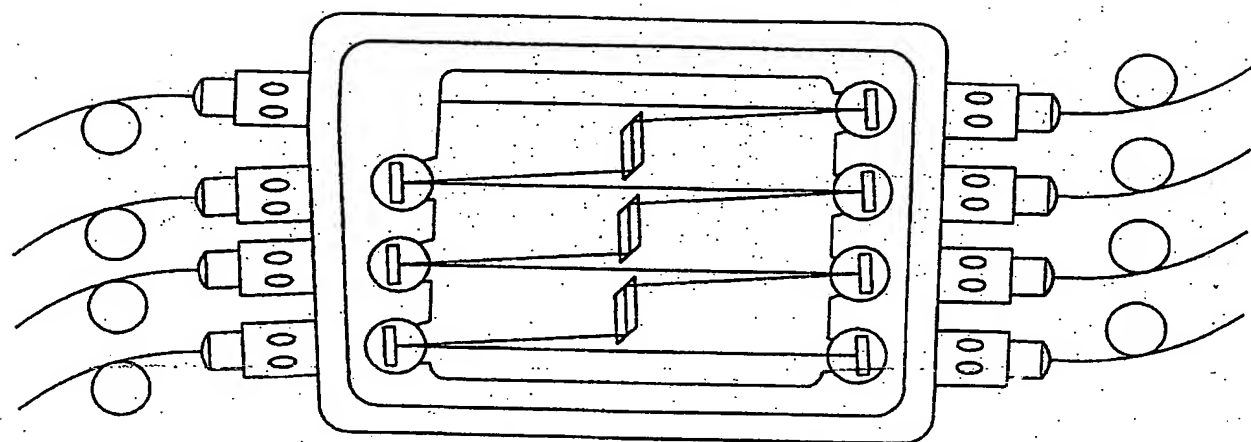


图5

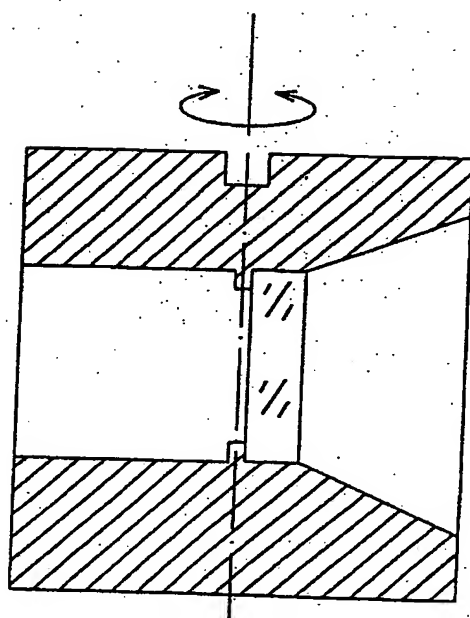


图6

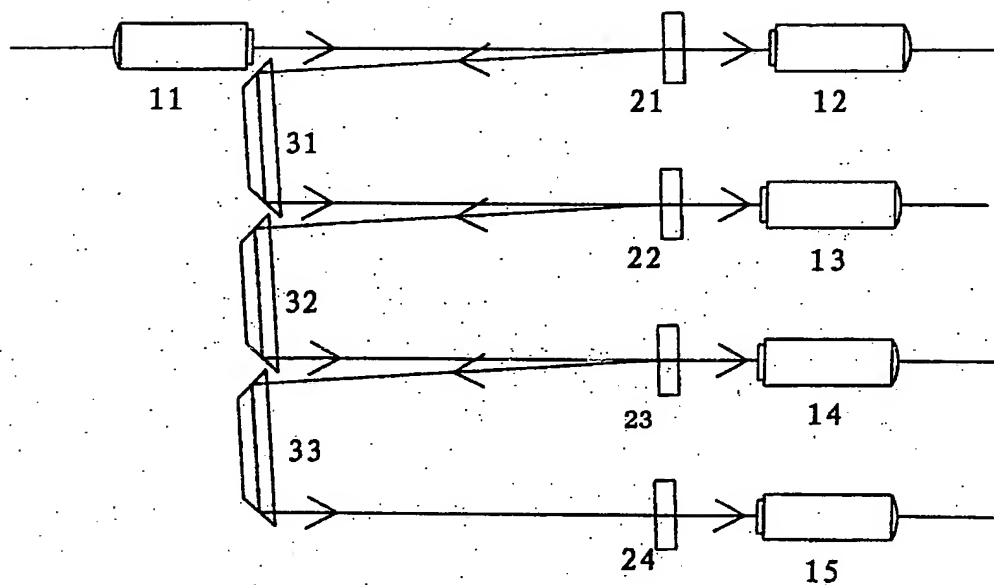


图 7

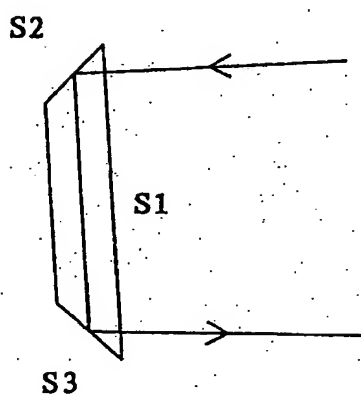


图 8

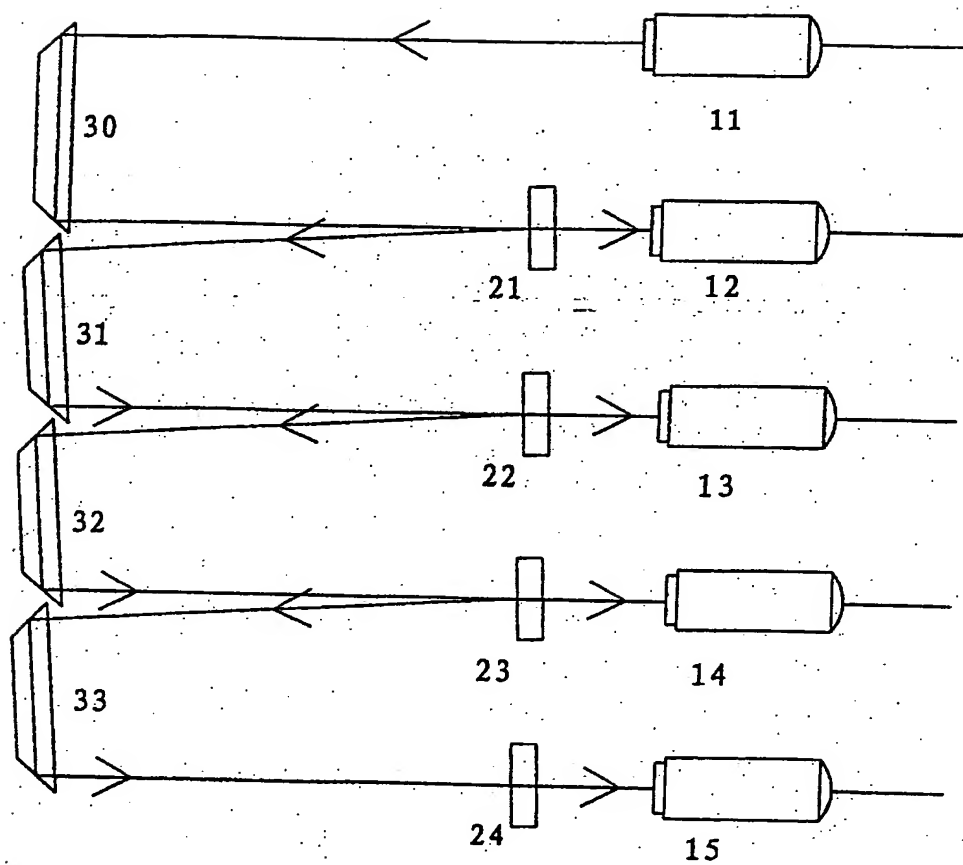


图9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.